

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日

Hiroshi NAKAZATO Q78272
IMAGE FORMING APPARATUS AND METHOD
OF CALCULATING TONER CONSUMPTION...
Date Filed: November 26, 2003
Darryl Mexic (202) 293-7060
5 of 5

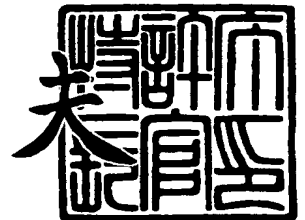
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 5
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 5]

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095140

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 中里 博

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105980

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 梁瀬 右司

 【電話番号】 06-6365-5988

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105935

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 振角 正一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 054601

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0003737

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置およびトナー消費量の算出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数色のトナーを用いてオリジナル画像をカラー印刷する際に、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊画像を前記オリジナル画像に重畳印刷する画像形成装置において、

各トナー色ごとに、所定の単位で前記オリジナル画像のトナー像を構成する像構成トナーの総量に対し、前記カラー印刷を行う際に前記像構成トナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として加算することによりトナー消費量を求める消費量算出手段と、

各トナー色のオフセット値を記憶する記憶手段とを備え、

前記特殊画像の色成分に対応するトナー色のオフセット値が、他のトナー色のオフセット値よりも大きくなるように設定されていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記特殊画像の色成分に対応するトナー色のオフセット値が、最も大きくなるように設定されている請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記特殊画像の色成分に対応するトナー色のオフセット値には、前記特殊画像のトナー像を構成するトナーの総量が含まれている請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記オリジナル画像を示す画像信号に対して前記特殊画像の前記画像パターンを付加して合成信号を作成するパターン付加手段と、

前記合成信号に基づき像担持体上に静電潜像を作成する露光手段と、

前記静電潜像にトナーを付着させて前記静電潜像を顕像化する現像手段とを備え、

前記特殊画像の色成分に対応するトナー色のオフセット値には、前記画像パターンのトナー像を構成するトナーの総量が含まれている請求項 1 または 2 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 複数色のトナーを用いてオリジナル画像をカラー印刷する際に、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊画像を前記オリジナル

画像に重畳印刷する画像形成装置において、

各トナー色ごとに、所定の単位で前記オリジナル画像のトナー像を構成する像構成トナーの総量を求める工程と、

各トナー色ごとに、前記カラー印刷を行う際に前記像構成トナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として設定する工程と、

各トナー色ごとに、前記総量と前記オフセット値とを加算することによりトナー消費量を求める工程とを備え、

前記複数のオフセット値のうち前記特殊画像の色成分に対応するトナー色のオフセット値を、他のトナー色のオフセット値よりも大きな値に設定していることを特徴とするトナー消費量の算出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複数色のトナーを用いてオリジナル画像をカラー印刷する際に、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊画像を前記オリジナル画像に重畳印刷する画像形成装置において消費されるトナー消費量を求める技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

トナーを使用して画像を形成するプリンタ、複写機およびファクシミリ装置などの画像形成装置においては、トナー補給などメンテナンスの都合上、トナーの消費量あるいは残量を把握する必要がある。そこで、本件出願人は、所定の単位（例えば1頁単位やジョブ単位など）でトナー像を形成した際に消費されるトナー量を、簡単な構成で精度よく求めることのできるトナー消費量検出方法および装置をすでに開示している（特許文献1参照）。この検出方法および装置においては、印刷ドットの値とトナー消費量の関係が非線形で、しかも当該印刷ドットに隣接する印刷ドットの状態によっても変化することに鑑み、印刷ドット列を孤立ドット、2連続ドット、中間値ドットの3つのパターンに分け、これらのパターン毎にその形成個数を計数し、それらの計数値に基づいてトナー像を構成する

トナー（本発明の「像構成トナー」に相当する）の総量を求めている。

【0 0 0 3】

さらに、トナー像を形成する際に像構成トナーとは別に消費されるトナーが存在することを考慮して上記総量にオフセット値（固有値）を加算し、この値をトナー消費量としている。すなわち、従来より周知のように、白画像、つまり全く印刷ドットを形成しない画像形成動作を実行した場合にも、いわゆるカブリが発生して若干のトナーが消費されるため、このトナー消費分を加算することでトナー消費量の算出精度の向上を図っている。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 7 4 9 2 9 号公報（第 3 頁および第 4 頁）

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、カラー画像形成装置の性能向上に伴い、これを不正利用する可能性が生じていることから、かかる不正印刷の防止のために、その画像形成装置により印刷しようとしている画像、つまりオリジナル画像に対し、その画像形成装置あるいは印刷した人物を特定できる特殊画像を付加する技術が提案されている。例えば図 6 に示すように、機密事項が記載された地図をオリジナル画像として転写紙、複写紙や OHP シート等のシート S にカラー印刷する場合に、画像形成装置の出力色成分（例えば、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラック）のうち人間の目に最も目立たない出力色成分（例えば、イエロー）を使って画像形成装置の製造番号などを表わす特殊画像 S I を印刷することが提案されている。

【0 0 0 6】

このように特殊画像 S I を印刷する画像形成装置では、オリジナル画像に特殊画像 S I が重畳されて印刷されることがあり、単にオリジナル画像のみを印刷する場合に比べ、特殊画像 S I を印刷する分だけ人間の目に最も目立たない出力色成分のトナーを消費することとなる。したがって、オリジナル画像の印刷のみを想定した従来装置において実行されていたトナー消費量の算出技術をそのまま適用したのでは、特殊画像 S I を構成するトナーの消費量を正確に求めることがで

きない。

【0 0 0 7】

この発明は上記課題に鑑みなされたものであり、複数色のトナーを用いてオリジナル画像をカラー印刷する際に、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊画像を前記オリジナル画像に重畳印刷する画像形成装置において消費されるトナー量を高精度に求めることを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

この発明は、複数色のトナーを用いてオリジナル画像をカラー印刷する際に、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊画像をオリジナル画像に重畳印刷する画像形成装置において消費されるトナー量を求めるものであり、上記目的を達成するため、以下のように構成している。すなわち、この発明にかかる画像形成装置は、各トナー色ごとに、所定の単位でオリジナル画像のトナー像を構成する像構成トナーの総量に対し、カラー印刷を行う際に像構成トナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として加算することによりトナー消費量を求める消費量算出手段と、各トナー色のオフセット値を記憶する記憶手段とを備え、特殊画像の色成分に対応するトナー色のオフセット値を、他のトナー色のオフセット値よりも大きくなるように設定している。また、この発明にかかるトナー消費量の算出方法は、各トナー色ごとに、所定の単位でオリジナル画像のトナー像を構成する像構成トナーの総量を求める工程と、各トナー色ごとに、カラー印刷を行う際に像構成トナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として設定する工程と、各トナー色ごとに、総量とオフセット値とを加算することによりトナー消費量を求める工程とを備え、複数のオフセット値のうち特殊画像の色成分に対応するトナー色のオフセット値を、他のトナー色のオフセット値よりも大きな値に設定している。

【0 0 0 9】

このように構成された発明では、オリジナル画像に対して特殊画像を重畳印刷する場合に該特殊画像の色成分に対応するトナーが他のトナー色よりも余分に消費されるため、これを考慮してオフセット値を高く設定している。したがって、

特殊画像を重畳印刷した場合であっても、それに応じたオフセット値が設定されているため、トナー消費量を精度良く求めることが可能となる。

【0 0 1 0】

なお、この発明における「所定の単位」とは、トナー消費量を算出する単位を意味するものであり、例えばトナー像の 1 頁単位やジョブ単位がこれに含まれる。

【0 0 1 1】

【発明の実施の形態】

図 1 はこの発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図である。また、図 2 は図 1 の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この装置は、イエロー（Y）、シアン（C）、マゼンタ（M）、ブラック（K）の 4 色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置では、ホストコンピュータなどの外部装置から印字指令がメインコントローラ 1 1 に与えられると、このメインコントローラ 1 1 の CPU 1 1 1 によってエンジン E G の動作指示に適した形式のジョブデータに変換される。そして、メインコントローラ 1 1 からのジョブデータに応じてエンジンコントローラ 1 2 がエンジン部 E の各部を制御して転写紙、複写紙や OHP シートなどのシート（記録媒体）S にジョブ単位で印字指令に対応する画像、つまりオリジナル画像を形成する。

【0 0 1 2】

このエンジン E G では、感光体 2 が図 1 の矢印方向 D 1 に回転自在に設けられている。また、この感光体 2 の周りにその回転方向 D 1 に沿って、感光体 2 表面を所定の表面電位に帯電させるための帯電ユニット 3、ロータリー現像ユニット 4 およびクリーニング部 5 がそれぞれ配置されている。帯電ユニット 3 は帯電バイアス発生部 1 2 1 から帯電バイアスが印加されており、感光体 2 の外周面を均一に帯電させる。

【0 0 1 3】

そして、この帯電ユニット 3 によって帯電された感光体 2 の外周面に向けて露光ユニット 6 から光ビーム L が照射される。この露光ユニット 6 は、図 2 に示す

ように、露光パワー制御部 123 と電氣的に接続されており、パターン付加部 125 を介して与えられる変調信号に基づき露光パワー制御部 123 が露光ユニット 6 の各部を制御し、光ビーム L により感光体 2 を露光して感光体 2 上に画像信号に対応する静電潜像を形成する。

【0014】

例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 112 を介して印字指令が与えられると、変調信号発生部 210 が各トナー色について該印字指令に含まれるオリジナル画像の画像データに対応した変調信号を作成し、エンジンコントローラ 12 のパターン付加部 125 に与えられる。このパターン付加部 125 には、図 6 の特殊画像 S I の画像パターンを記憶するメモリ（図示省略）が設けられており、人間の目に認識し難い色成分（この実施形態では Y 色成分）についてはオリジナル画像に対応する変調信号に特殊画像 S I の画像パターンが付加され、この合成信号が露光パワー制御部 123 に入力される。一方、残りの色成分については、オリジナル画像に対応する変調信号がそのまま露光パワー制御部 123 に入力される。そして、このようにして合成された合成信号を受けた露光パワー制御部 123 が露光ユニット 6 の半導体レーザを ON/OFF 制御して各色成分の静電潜像を感光体 2 上に形成する。なお、変調方式としては、例えばパルス幅変調（PWM）やパルス振幅変調（PAM）など、種々のパルス変調方式を採用することができる。

【0015】

こうして形成された静電潜像はロータリー現像ユニット 4 によって顕像化される。すなわち、この実施形態では現像ユニット 4 として、ブラック用の現像器 4 K、シアン用の現像器 4 C、マゼンタ用の現像器 4 M、およびイエロー用の現像器 4 Y が軸中心に回転自在に設けられている。そして、これらの現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y は回転位置決めされるとともに、各現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y の現像ローラ 40 K、40 C、40 M、40 Y が感光体 2 に対して選択的に対向位置決めされ、現像バイアス発生部 126 によって現像バイアスが印加されて選択された色のトナーを現像ローラから感光体 2 の表面に供給する。これによって、感光体 2 上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。このように、この実

施形態では、感光体 2 が本発明の「像担持体」として機能している。

【0016】

上記のようにして現像ユニット 4 で現像されたトナー像は、一次転写領域 TR 1 で転写ユニット 7 の中間転写ベルト（中間転写媒体）71 上に一次転写される。さらに、この一次転写領域 TR 1 から周方向（図 1 の回転方向 D 1）に進んだ位置には、クリーニング部 5 が配置されており、一次転写後に感光体 2 の外周面に残留付着しているトナーをクリーニングブレード 51 により掻き落とす。また、必要に応じて除電部（図示省略）にて、感光体 2 の表面電位がリセットされる。

【0017】

転写ユニット 7 は、複数のローラに掛け渡された中間転写ベルト 71 と、中間転写ベルト 71 を回転駆動する駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシート S に転写する場合には、感光体 2 上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト 71 上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、所定の二次転写領域 TR 2 において、カセット 8 から取り出されたシート S 上にカラー画像を二次転写する。また、こうしてカラー画像が形成されたシート S は定着ユニット 9 を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部に搬送される。なお二次転写後、中間転写ベルト 71 はクリーニング部（図示省略）にて中間転写ベルト 71 に残留付着しているトナーが除去される。

【0018】

また、中間転写ベルト 71 の表面に対向してパッチセンサ PS が配置されており、画像形成条件調整動作を実行するときには、中間転写ベルト 71 の外周面に形成されるパッチ画像の光学濃度を測定する。また、パッチセンサ PS 以外にも、垂直同期センサ 72 が配置されている。この垂直同期センサ 72 は、中間転写ベルト 71 の基準位置を検出するためのセンサであり、中間転写ベルト 71 の回転駆動に関連して出力される同期信号、つまり垂直同期信号 Vsync を得るための垂直同期センサとして機能する。そして、この装置では、各部の動作タイミングを揃えとともに各色で形成されるトナー像を正確に重ね合わせるために、装置各部の動作はこの垂直同期信号 Vsync に基づいて制御される。また、この垂直同

期信号 V sync をカウントすることで中間転写ベルト 71 の累積回転数を求めることができる。

【0019】

また、図 2 に示すように、各現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y には、それぞれユニット側通信部 41 K、41 C、41 M、41 Y が設けられ、このユニット側通信部 41 K、41 C、41 M、41 Y は、それぞれメモリ 42 K、42 C、42 M、42 Y と電氣的に接続されている。このメモリ 42 K、42 C、42 M、42 Y は、各現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y の製造ロット、使用履歴、内蔵トナーの特性、トナーの残量などに関する種々のデータを記憶するものである。また、装置本体には、CPU 124 と電氣的に接続された本体側通信部 128 が設けられている。

【0020】

そして、各現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y の現像ローラ 40 K、40 C、40 M、40 Y が感光体 2 に対して選択的に対向位置決めされたときに、当該選択現像器のユニット側通信部が、本体側通信部 128 と所定距離以内、例えば 10 m m 以内に対向配置されるように構成されており、赤外線などの無線通信により互いに非接触状態でデータを送受信可能となっている。これによって、CPU 124 により当該現像器の装着検出、新品検出や寿命管理等の各種情報の管理が行われる。

【0021】

なお、この実施形態では無線通信等の電磁的手段を用いて非接触にてデータ送受信を行うようにしているが、例えば装置本体および各現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y にそれぞれコネクタを設けておき、各現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y が選択的に感光体 2 に対向位置決めされると、装置本体のコネクタが現像器側のコネクタと機械的に嵌合することで相互にデータ送受信を行うようにしてもよい。また、メモリ 42 K、42 C、42 M、42 Y は、電源オフ状態や現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y が装置本体から取り外された状態でもそのデータを保存できる不揮発性メモリであることが望ましく、このような不揮発性メモリとしては、例えばフラッシュメモリなどの EEPROM や強誘電体メモリ (Ferroelectric R

AM)などを採用することができる。

【0022】

また、図2において、メインコントローラ11に設けられた画像メモリ113は、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像データを記憶するためのものである。また、エンジンコントローラ12に設けられたメモリ127は、CPU124が実行する制御プログラムを記憶するROMや、CPU124における演算結果、ならびにエンジンEGを制御するための制御データなどを一時的に記憶するRAMなどからなる。さらに、この画像形成装置のメインコントローラ11には、ドットカウンタ200が設けられている。

【0023】

図3はドットカウンタの構成を示すブロック図である。また、図4はドットカウンタによるカウント手順を説明するための図で、印刷ドットの階調値の一例を示している。このドットカウンタ200は、メインコントローラ11から出力される画像信号に基づいて、感光体2上に形成される印刷ドットの種類を判別し、その個数をカウントするものである。より具体的には、このドットカウンタ200は、比較回路201、判別回路202および3つのカウンタ203～205を備えている。

【0024】

図3に示すように、比較回路201にはメインコントローラ11のCPU111から出力される画像信号が入力されている。そして、この比較回路201は、各印刷ドットに対応する画像信号の階調レベルを所定の閾値L1、L2と比較する。閾値L1は階調0（すなわち白画像）に近い値（例えば最大階調MAXの1/63）に設定され、閾値L2は最大階調MAX（すなわちべた画像）に近い値（例えばMAXの48/63）に設定されている。そして、比較回路201は、階調レベルが閾値L2以上であれば判別回路202に値「11」を出力する一方、階調レベルが閾値L1未満であれば値「00」を出力する。これを受けて、判別回路202が各印刷ドットの連続状態、すなわち対象とする印刷ドットに対して隣接するドットが有るか否かを判別し、その結果に応じた信号を後続のカウン

タ 2 0 3 ~ 2 0 5 に出力する。

【 0 0 2 5 】

判別回路 2 0 2 の動作についてより詳しく説明する。判別回路 2 0 2 は、閾値 L 2 以上の階調レベルを有する印刷ドットを検出したことを示す出力信号「1 1」が比較回路 2 0 1 から出力される毎に、カウンタ 2 0 3 に対し信号「1」を出力する。そのため、カウンタ 2 0 3 には、閾値 L 2 以上の階調レベルを有する印刷ドットの個数 C 1 が積算される。図 4 では、印刷ドット 1, 2, 3, 6, 1 3 が該当し、C 1 = 5 となる。

【 0 0 2 6 】

また、判別回路 2 0 2 は、閾値 L 2 以上の階調レベルを有する印刷ドットが 3 個以上連続したときにカウンタ 2 0 4 に対して信号「1」を出力する。したがって、カウンタ 2 0 4 には、3 以上の連続ドットの個数 C 2 が積算される。図 4 では、印刷ドット 1 ~ 3 が該当し、C 2 = 1 となる。

【 0 0 2 7 】

さらに、対象となる印刷ドットの左右に閾値 L 1 以上のドットが存在しない、すなわち当該印刷ドットが孤立ドットであったときにカウンタ 2 0 5 に対して信号「1」を出力する。そのため、カウンタ 2 0 5 には、孤立ドットの個数 C 3 が積算される。図 4 では、印刷ドット 6, 1 3 が孤立ドットに該当し、C 3 = 2 となる。

【 0 0 2 8 】

このようにして、各カウンタ 2 0 3 ~ 2 0 5 のそれぞれには、高階調印刷ドットの個数 C 1、そのうちの 3 以上の連続ドットの個数 C 2 および孤立ドットの個数 C 3 が積算されてゆき、例えば 1 色のトナー像を 1 枚形成ごとに、これらの値がメモリ 2 1 1 に格納される。そして、所定のタイミング（例えば 4 色のトナー像形成終了時や CPU 1 2 4 からのデータ要求時など）で、これらの値がメモリ 2 1 1 からエンジンコントローラ 1 2 の CPU 1 2 4 に送信され、必要に応じてメモリ 1 2 7 に格納されて、後述するトナー残量の計算に用いられる。

【 0 0 2 9 】

上記のように構成された画像形成装置では、ホストコンピュータなどの外部装

置から印字命令が与えられると、当該印字命令に対応した画像を形成する通常の画像形成動作が実行される。具体的には、外部装置からの画像形成要求である印字命令と、形成すべき画像の内容に対応する画像データとがインターフェース 112 を介してメインコントローラ 11 に入力される。メインコントローラ 11 の CPU 111 は、受信した画像データを各トナー色毎に分解するとともに、多段階の階調レベルを有する画像信号に展開し、その画像信号を変調信号発生部 210 を介してエンジンコントローラ 12 に出力する。これを受けてエンジンコントローラ 12 の CPU 124 はエンジン EG 各部を制御して上記した一連の画像形成動作を実行し、こうすることで所望の画像がシート S 上に形成される。

【0030】

図 5 は画像形成動作実行時のトナーカウント動作を示すフローチャートである。この画像形成装置では、消耗品管理の便宜を図るため、1 枚分の画像を形成する毎にエンジンコントローラ 12 の CPU 124 が図 5 に示すトナーカウント動作を実行し、各トナー色の現像器 4 Y 等のトナー残量を算出している。すなわち、この実施形態では 1 頁を本発明の「所定の単位」とするとともに、CPU 124 が本発明の「消費量算出手段」として機能している。なお、ここでは、イエロー色を例として、トナー消費量を求める方法および現像器 4 Y 内のトナー残量を求める方法について説明するが、オフセット値を除いて他のトナー色についてもその動作は同じである。

【0031】

図 5 のトナーカウント動作では、まずドットカウンタ 200 による印刷ドットのカウンタ値 C1、C2 および C3 を取得する（ステップ S1）。そして、これらの値のそれぞれに所定の係数を乗じて合計した値 Ts を求める（ステップ S2）。すなわち、

$$Ts = K_x \cdot (K_1 \cdot C_1 + K_2 \cdot C_2 + K_3 \cdot C_3)$$

である。ここで、 K_x 、 K_1 、 K_2 、 K_3 は、各トナー色毎に予め設定された重み付け係数である。このように印刷ドットをその連続ドット数毎にグループ分けしてカウントし、それぞれの個数に重み付け係数を乗じて積算することで、像担持体としての感光体 2 上に付着してオリジナル画像のトナー像を構成するトナー

、つまり本発明の「像構成トナー」の総量を精度よく求めることができるものである。なお、このようなトナー量の計算方法については、先に挙げた特許文献 1 に詳述しているのでここでは説明を省略する。

【0032】

次いで、エンジンコントローラ 12 のメモリ 127 に記憶されている当該現像器 4 Y のトナー残量 T_r を読み出す（ステップ S3）。そして、この値 T_r から上記で求めた値 T_s を差し引いた値を新たなトナー残量 T_r とする（ステップ S4）。

【0033】

さらに、この種の画像形成装置では、白画像、つまり全く印刷ドットを形成しない画像形成動作を実行した場合にも若干のトナーが消費されることが知られている。これは画像形成動作中に現像器 4 Y から一部の不完全帯電トナーや逆帯電トナーが感光体 2 上に移動したり、一部のトナーが装置内部へ飛散することによるもので、こうしたトナーが画像に付着するとカブリとして視認されるものである。また、イエロー（Y）色については特殊画像 S I の色成分となっているので、該イエロートナーがオリジナル画像に重畳して形成され、その結果、像構成トナーの他に特殊画像 S I 分だけ余分に消費される。

【0034】

このような現象によって上記像構成トナーとは別にトナーが失われることに鑑み、当該現像器の駆動時間に対応したオフセット値 T_{od} を設定している（ステップ S5）。このオフセット値 T_{od} は、シートサイズが一定であれば 1 枚あたりの現像器駆動時間は通常ほぼ一定であるから、オフセット値 T_{od} をシートサイズ毎に予め定めておき、本発明の「記憶手段」に相当するメモリ 127 に格納している。なお、この実施形態では、特殊画像 S I を構成するトナー色がイエローであることから、イエロー色のオフセット値 T_{od} を他のトナー色のオフセット値 T_{od} よりも大きな値に設定している。すなわち、カブリについては従来より行われていたように全てのトナー色について考慮する必要があるのに対し、特殊画像 S I についてはイエロー色についてのみ考慮する必要がある、その結果、このイエロー色のオフセット値 T_{od} に関しては他のトナー色のオフセット値 T_{od} よりも大き

な値に設定している。

【0035】

こうして求めたオフセット値 T_{od} をステップ S 4 で求めたトナー残量 T_r から差し引くことによって（ステップ S 6）、1 枚分の画像を形成した後の新たなトナー残量 T_r が求められる。この値 T_r については、メモリ 127 に更新記憶しておく（ステップ S 7）。

【0036】

以上のように、各ドットカウント値 C_1 等と重み付け係数 K_1 等との積和 T_s とオフセット値 T_{od} との和（ $T_s + T_{od}$ ）が、1 枚分の画像形成を行ったときに消費されるトナー量になる。そして、1 枚の画像形成を行う毎に消費したトナー量を計算し、その直前までのトナー残量から差し引いてゆくことで、現在（画像形成終了時点）の現像器 4 Y 内のトナー残量 T_r を求めることができる。

【0037】

なお、この実施形態では、各現像器の当初のトナー収容量から画像 1 枚毎のトナー消費量を減算してゆくことで各時点における現像器内のトナー残量を求めているが、これは画像 1 枚毎のトナー消費量を積算することで消費された全トナー量を求めることと原理的に等価であることはいうまでもない。このように、この実施形態では、1 枚分の画像形成を行ったときに消費されるトナー量が、本発明の「トナー消費量」に相当する。

【0038】

ここで、装置本体に対して着脱可能に構成された現像器 4 Y 等においては、各現像器が装置本体から取り外されるのに先立って、上記で求めたその現像器におけるトナー残量 T_r をメモリ 42 Y 等に記憶させるようにするのが好ましい。そして、装置本体に現像器が装着されたときにはメモリ 42 Y 等に記憶されているその現像器におけるトナー残量を読み出し、上記トナーカウント動作におけるトナー残量 T_r の初期値として用いるようにすることで、当該現像器の寿命管理が容易となる。もちろん、新品の現像器においては、当該現像器の出荷時におけるトナー装填量を記憶させておけばよい。

【0039】

さらにこの実施形態では、画像形成後のトナー残量 T_r に基づいて、当該現像器 4 Y のトナーエンド判定を行っている。すなわち、上記のようにして求めたトナー残量 T_r と、当該現像器 4 Y に対して予め設定された最少トナー量 T_{min} とを比較し（ステップ S 8）、トナー残量 T_r が最少トナー量 T_{min} を下回っている場合にはトナーエンドと判定し、その旨をメインコントローラ 11 に報知する（ステップ S 9）。一方、トナー残量 T_r が最少トナー量 T_{min} 以上であれば、そのままトナーカウント動作を終了する。

【0040】

この最少トナー量 T_{min} とは、現像器 4 Y を用いて良好な画像形成を行うために当該現像器 4 Y に最少限必要なトナーの量である。すなわち、現像器内のトナー量がこの値 T_{min} を下回った状態のまま画像形成を行うと、画像濃度が不足したり画像にカスレを生じるなど重大な画像品質の劣化を招く可能性が高くなる。そこで、上記のように、トナー残量 T_r がこの最少トナー量 T_{min} を下回った時点でトナーエンドと判定することにより、現像器 4 Y の交換時期を的確に把握することが可能である。

【0041】

なお、エンジンコントローラ 12 からトナーエンドの報知を受けたときのメインコントローラ 11 の動作については任意である。例えば、ユーザにトナーエンドを知らせるメッセージを図示を省略するディスプレイに表示し、現像器の交換を促すようにすることができる。このとき、さらに画像形成動作を継続して行えるようにしてもよく、また画像形成動作を禁止するようにしてもよい。また、例えば、トナーエンドと判定された現像器がブラック現像器 4 K 以外のものであったときに、ブラックトナーによるモノクロ画像の形成のみを許容するようにしてもよい。

【0042】

以上のように、この実施形態によれば、オリジナル画像に対して特殊画像 S I を重畳印刷する場合に該特殊画像 S I の色成分に対応するイエロートナーが他のトナー色よりも余分に消費されることを考慮して該オフセット値 T_{od} を高く設定しているので、イエロートナーのトナー消費量を精度良く求めることができる。

もちろん、他のトナー色についても、各トナー色に対応したオフセット値 T_{od} を設定しているので、トナー消費量を精度良く求めることができる。

【0043】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記した実施形態では、ドットカウンタ 200 を独立した機能ブロックとして構成しているが、例えば、ドットカウンタを、メインコントローラ 11 またはエンジンコントローラ 12 のいずれかに設けた CPU で実行されるプログラムとしてソフトウェア上で実現するようにしてもよい。

【0044】

また、例えば、上記した実施形態では、通常の画像形成動作において 1 枚分の画像を形成する毎にトナー消費量を求めているが、本発明の「所定の単位」は、これに限定されるものでなく任意である。例えば、複数枚の画像に対応する画像形成要求があったときには、それら全ての画像を形成した後や所定枚数の画像を形成する毎にトナー消費量を求めるようにしてもよい。

【0045】

また、例えば、上記した実施形態では、トナー残量 T_r が最少トナー量 T_{min} を下回ったときにトナーエンドと判定するように構成されているが、計算により求めたトナー消費量またはトナー残量に基づいて、他の制御を行うことが可能である。例えば、上記した画像形成条件調整動作を実行するタイミングをトナー残量に基づいて決定するようにしてもよい。すなわち、トナー残量が所定値に達したときに画像形成条件調整動作を実行するようにしてもよい。現像器内のトナー特性は次第に変化してゆき、これに伴って画像濃度も変動することがあるから、トナー残量の多少によって画像形成条件調整動作の実行タイミングを決定することは、画像濃度の安定を図る上で有効である。また、例えば、クリーニング部 5 のクリーニングブレード 51 により感光体 2 から除去されてクリーニング部 5 の廃トナータンク（図示省略）に回収されたトナーの量を、消費されたトナーの総量から推定し、その値に基づいて廃トナータンクの空き容量を見積もるようにしてもよい。

【0046】

また、上記実施形態では、中間転写媒体として中間転写ベルト71を備えた画像形成装置に本発明を適用しているが、中間転写媒体として中間転写ドラムや中間転写シートなどを備えた画像形成装置に対しても本発明を適用することができる。また、上記実施形態は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4色のトナーのうちイエロートナーにより特殊画像S Iを形成しているが、特殊画像S Iの色成分に対応するトナーがイエロー以外の場合には該トナーに対応するオフセット値を他のトナーよりも高く設定するようにすればよい。また、上記実施形態ではオリジナル画像に対して特殊画像S Iを付加するためのパターン付加部125をエンジンコントローラ12側に設けているが、もちろんメインコントローラ11で付加するようにしてもよい。

【0047】

さらに、上記実施形態では、装置外部から画像データを受信し、その画像データに対応した画像信号に基づき画像形成動作を実行するプリンタに本発明を適用しているが、ユーザの画像形成要求、例えばコピーボタンの押動に応じて装置内部で画像信号を作成し、その画像信号に基づき画像形成動作を実行する複写機や、通信回線を介して与えられた画像データを受信して画像形成動作を実行するファクシミリ装置に対しても本発明を適用可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図である。

【図2】 図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】 ドットカウンタの構成を示すブロック図である。

【図4】 ドットカウンタによるカウント手順を説明するための図である。

【図5】 画像形成動作実行時のトナーカウント動作を示すフローチャートである。

【図6】 オリジナル画像に対して特殊画像を重畳した画像を示す図である。

【符号の説明】

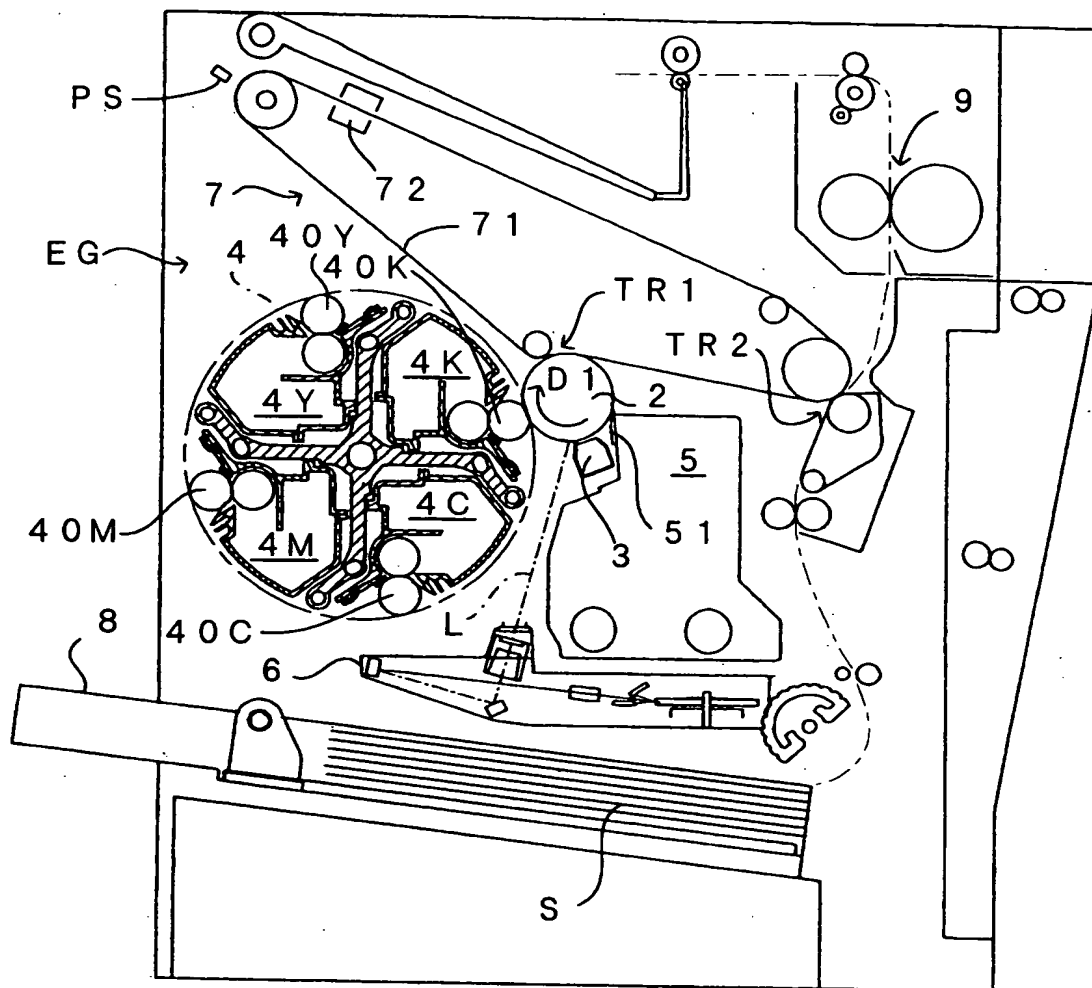
2…感光体（像担持体）、4…現像ユニット（現像手段）4C、4K、4M、4

Y…現像器（現像手段）、6…露光ユニット、12…エンジンコントローラ（消費量算出手段）、124…CPU（消費量算出手段）、125…パターン付加部、127…メモリ（記憶手段）

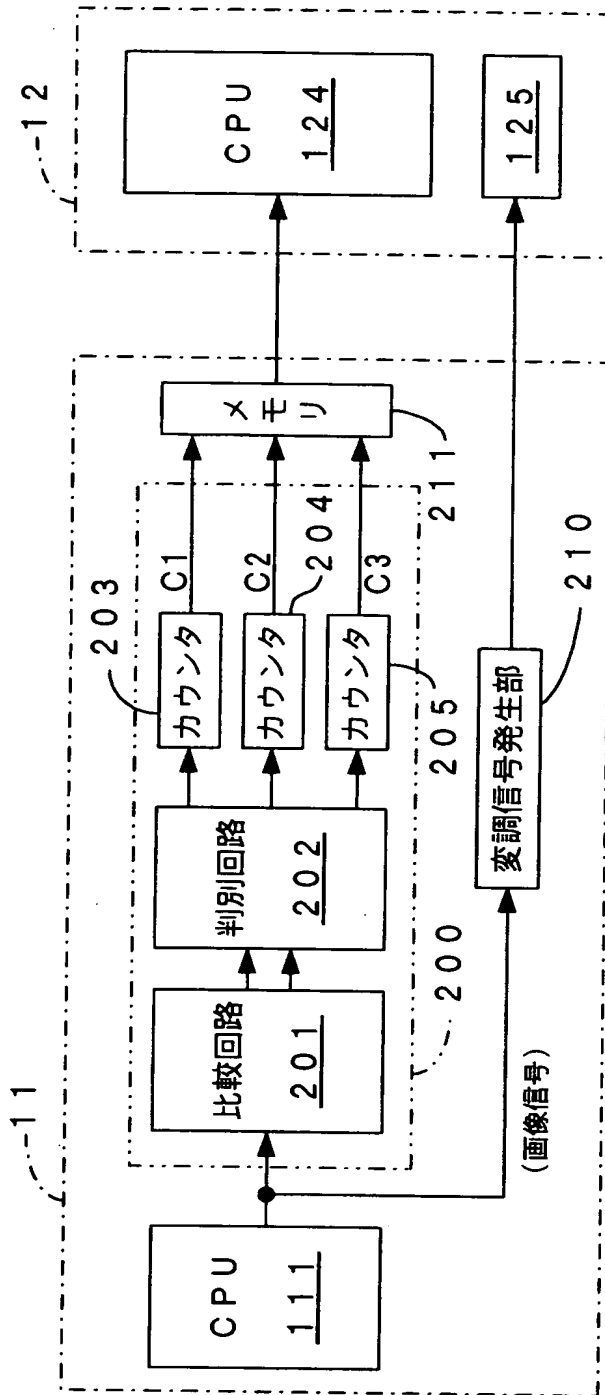
【書類名】

図面

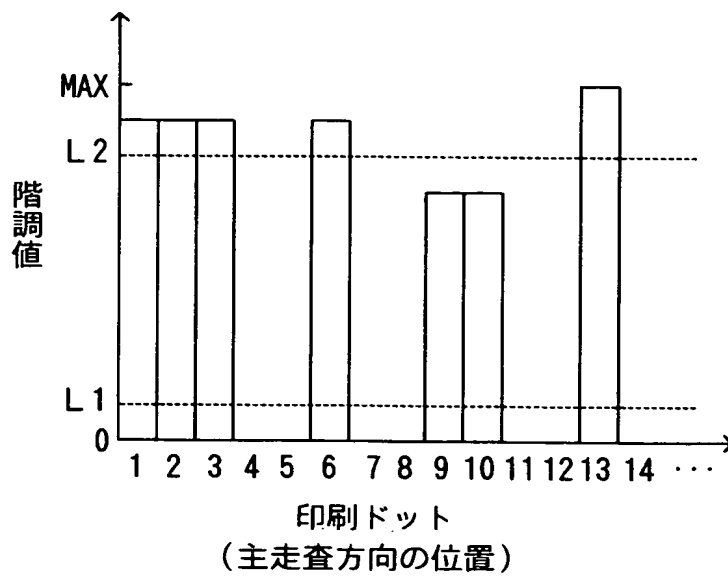
【図 1】



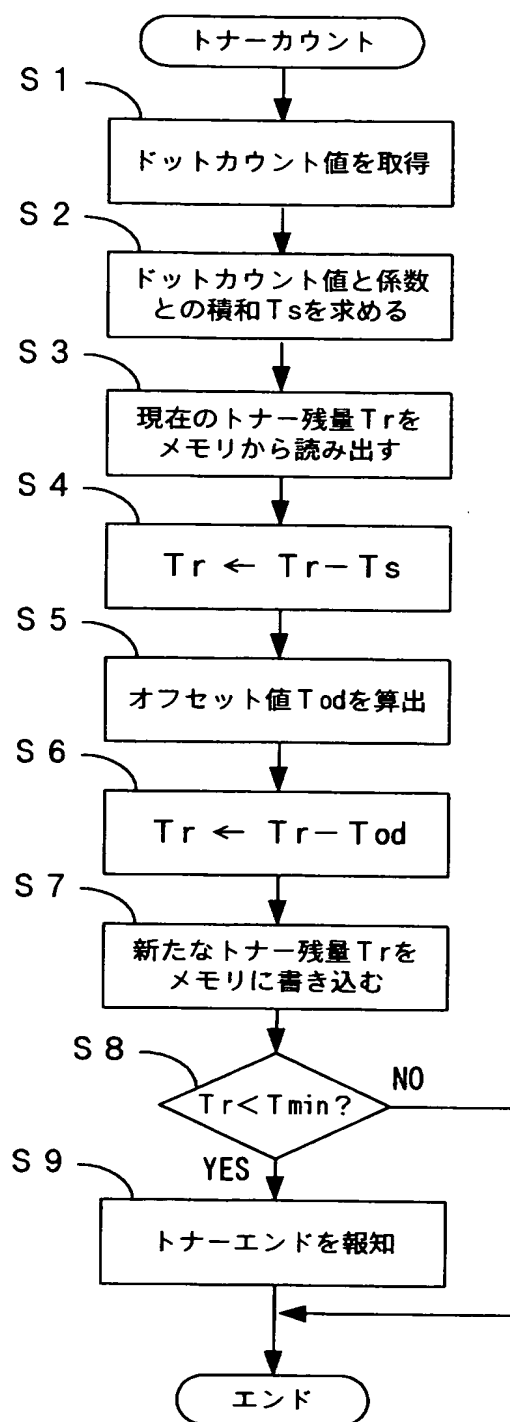
【図 3】



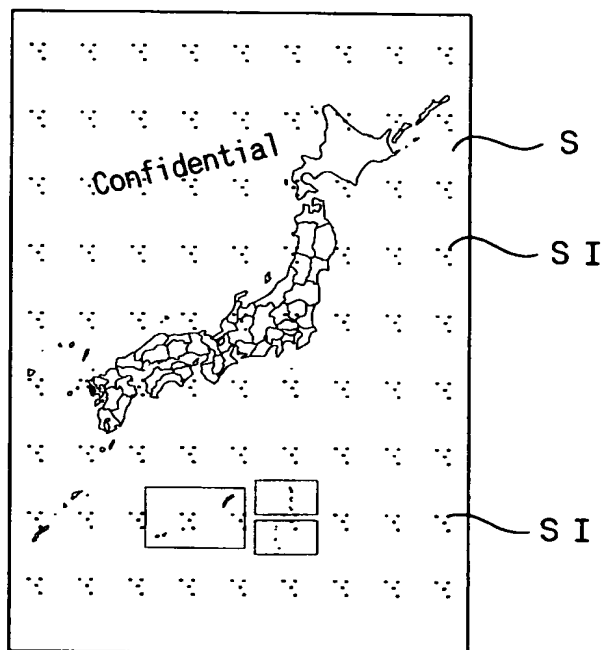
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数色のトナーを用いてオリジナル画像をカラー印刷する際に、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊画像を前記オリジナル画像に重畳印刷する画像形成装置において消費されるトナー量を高精度に求める。

【解決手段】 オリジナル画像に対して特殊画像 S I を重畳印刷する場合に該特殊画像 S I の色成分に対応するイエロートナーが他のトナー色よりも余分に消費されることを考慮して該オフセット値を高く設定している。このため、イエロートナーの消費量を精度良く求めることができる。もちろん、他のトナー色についても、各トナー色に対応したオフセット値を設定しているので、トナー消費量を精度良く求めることができる。

【選択図】 図 6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 5
受付番号	5 0 2 0 1 8 8 2 1 6 1
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月12日
-------	-------------

次頁無

出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 5 8 6 4

特願 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社